

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-284731

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl.

H01S 5/22  
H01S 5/022

(21)Application number : 2000-098770

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
TOTTORI SANYO ELECTRIC CO  
LTD

(22)Date of filing : 31.03.2000

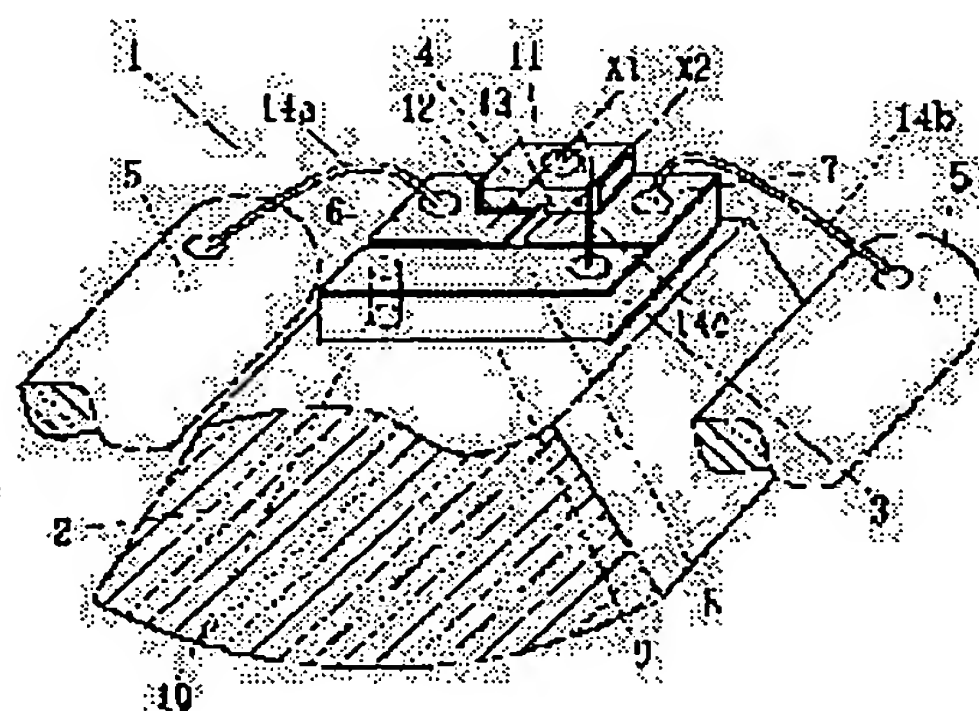
(72)Inventor : BESSHO YASUYUKI

## (54) SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a short-circuiting fault from occurring due to the contact of wiring by reducing the routing length of the wiring for wire bond.

**SOLUTION:** In this semiconductor laser device where a monolithic semiconductor laser element 4 that is integrated with a plurality of laser light emission parts is fitted onto a sub-mount 3 by junction down, a plurality of individual electrodes 6 and 7 corresponding to the plurality of laser light emission parts and a common electrode 8 common to each laser light emission part are arranged on the same surface in the sub-mount 3. The common electrode 8 is connected to a metallic stem 2 on the back surface of the sub-mount 3 by a metal via hole 10 passing through the sub-mount 3. The metal via hole 10 is formed in a position other than that flatly overlapping with an optical axis on the sub-mount.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-284731

(P2001-284731A)

(43)公開日 平成13年10月12日(2001.10.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 S 5/22  
5/022

識別記号

6 1 0

F I

H 0 1 S 5/22  
5/022

テームト<sup>\*</sup>(参考)

6 1 0 5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2000-98770(P2000-98770)

(22)出願日 平成12年3月31日(2000.3.31)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71)出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

(72)発明者 別所 靖之

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取  
三洋電機株式会社内

(74)代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

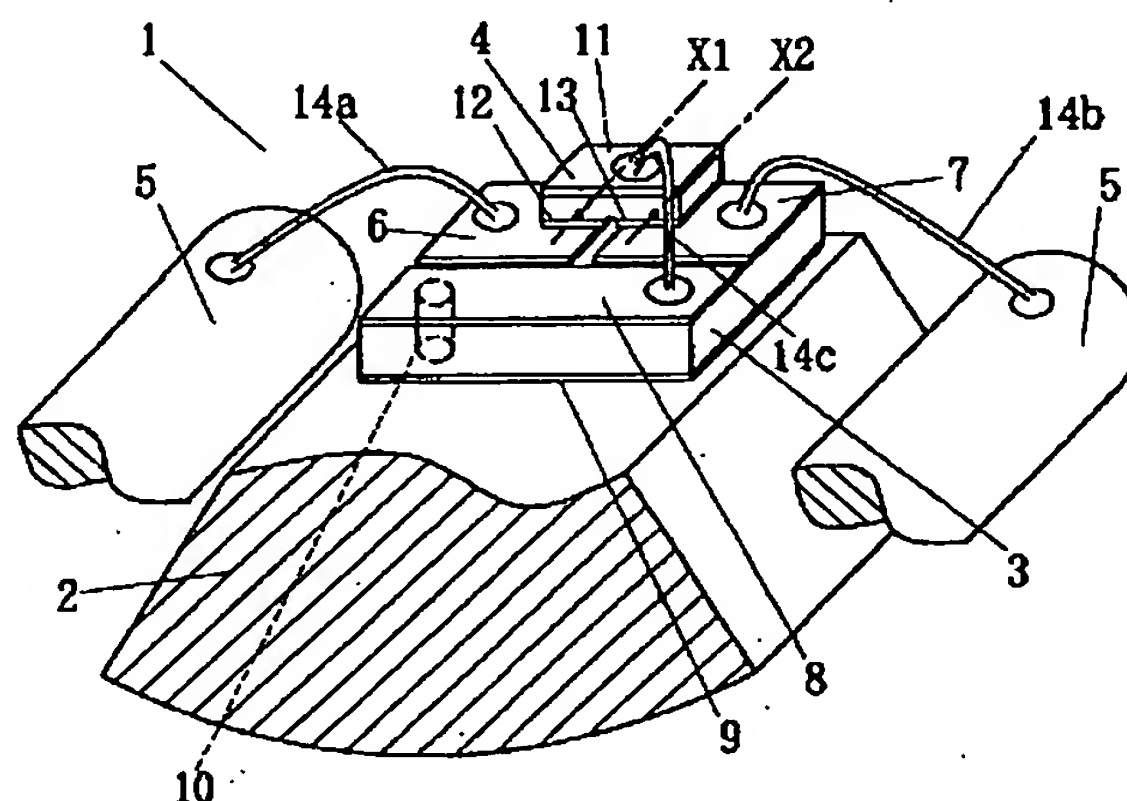
Fターム(参考) 5F073 AA61 AB12 FA22 FA27

(54)【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57)【要約】

【目的】 ワイヤボンド用の配線の引き回し長さを短く設定し、配線の接触による短絡事故の発生を防止すること。

【構成】 複数のレーザ発光部を一体に備えるモノリシックタイプの半導体レーザ素子4をサブマウント3上にジャンクションダウンで装着した半導体レーザ装置において、前記サブマウント3は、前記複数のレーザ発光部に対応した複数の個別電極6、7と前記各レーザ発光部に共通の共通電極8を同一面に配置した。共通電極8は、サブマウント3を貫通する金属ビアホール10によってサブマウント3裏面の金属製ステム2に接続している。金属ビアホール10は、光軸と平面的に重なる位置を避けてサブマウントに形成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のレーザ発光部を一体に備えるモノリシックタイプの半導体レーザ素子をサブマウント上にジャンクションダウンで装着した半導体レーザ装置において、前記サブマウントは、前記複数のレーザ発光部に対応した複数の個別電極と前記各レーザ発光部に共通の共通電極を同一面に配置したことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項 2】 前記共通電極は、前記サブマウントを貫通する金属ビアホールによって前記サブマウント裏面の金属製ステムに接続していることを特徴とする請求項 1 記載の半導体レーザ装置。

【請求項 3】 前記金属ビアホールは、前記各レーザ発光部の光軸と平面的に重なる位置を避けて前記サブマウントに形成していることを特徴とする請求項 2 記載の半導体レーザ装置。

【請求項 4】 前記半導体レーザ素子から前記共通電極に接続するワイヤボンダ配線の位置を前記金属ビアホールと平面的に重なる位置を避けた位置としたことを特徴とする請求項 2 記載の半導体レーザ装置。

【請求項 5】 前記共通電極は、前記複数のレーザ発光部の光軸と平面的に一定の幅をもって交差するように形成したことを特徴とする請求項 1～4 記載の半導体レーザ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体レーザ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 複数のレーザ発光部を一体に備えるモノリシックタイプの半導体レーザ素子をステム上にサブマウントを介して装着した半導体レーザ装置は、半導体レーザ素子の放熱特性を向上させるために、発光領域（活性層）が下に位置するジャンクションダウンの形態で使用される場合が多い（例えば特開平 6-216468 号公報）。図 4 は、この様なジャンクションダウンの形態で半導体レーザ素子 100 を用いる場合の断面図を示している。この図に示すように、サブマウント 101 の上面には各レーザ発光部 100a、100b に対応した個別の電極 102a、102b が形成され、これらの電極とリード（図示せず）間にワイヤボンダ配線 103a、103b が施されている。また、半導体レーザ素子 100 の基板側に設けた共通の電極 100c とステム 104 の段差 105 上面の間にワイヤボンダ配線 103c が施されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の半導体レーザ装置は、半導体レーザ素子の最上部からステムの段差上面にワイヤボンダ配線を施すので、ワイヤボンダ配線の引き回し長さが長くなり、近接した他のワイヤボンダ配線

やサブマウントの角などと接触する危険性が高い。また、ステムにワイヤボンダ用と位置決め用を兼ねる段差構造 105 を必要とし、その形成のための別の加工工程が必要となる。段差構造を設けない場合は、ステム 104 にワイヤボンダ用の平面領域を別途必要とするので、小型化を図りにくいなどの課題があった。

【0004】 そこで本発明は、ワイヤの引き回しによる短絡事故の発生を防止することを課題の 1 つとする。また、ステムの加工工数の削減や形状の小型化を図ることを課題の 1 つとする。また、光学特性の安定化を図ることを課題の 1 つとする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の半導体レーザ装置は請求項 1 に記載のように、複数のレーザ発光部を一体に備えるモノリシックタイプの半導体レーザ素子をサブマウント上にジャンクションダウンで装着した半導体レーザ装置において、前記サブマウントは、前記複数のレーザ発光部に対応した複数の個別電極と前記各レーザ発光部に共通の共通電極を同一面に配置したことを特徴とする。

【0006】 本発明の半導体レーザ装置は請求項 2 に記載のように、前記共通電極は、前記サブマウントを貫通する金属ビアホールによって前記サブマウント裏面の金属製ステムに接続していることを特徴とする。

【0007】 本発明の半導体レーザ装置は請求項 3 に記載のように、前記金属ビアホールは、前記各レーザ発光部の光軸と平面的に重なる位置を避けて前記サブマウントに形成していることを特徴とする。

【0008】 本発明の半導体レーザ装置は請求項 4 に記載のように、前記半導体レーザ素子から前記共通電極に接続するワイヤボンダ配線の位置を前記金属ビアホールと平面的に重なる位置を避けた位置としたことを特徴とする。

【0009】 本発明の半導体レーザ装置は請求項 5 に記載のように、前記共通電極は、前記複数のレーザ発光部の光軸と平面的に一定の幅をもって交差するように形成したことを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 以下本発明の実施例について、図面を参照して説明する。図 1 は半導体レーザ装置の要部斜視図、図 2 は図 1 の要部の平面図である。

【0011】 この実施例の半導体レーザ装置 1 は、ステム 2 の上面にサブマウント 3 を配置固定し、このサブマウント 3 の上面にモノリシックタイプの半導体レーザ素子 4 を配置固定して構成している。

【0012】 ステム 2 は、熱伝導性、導電性が良い金属製で、銅や鉄やその合金などを加工して柱状に形成している。このステム 2 の近傍には、ステム 2 を挟むように複数のリードピン 5 を配置している。

【0013】 サブマウント 3 は、絶縁性の材料、例えば



## 3

窒化アルミニウム、炭化珪素、シリコンなどから選択した材料を用いることができ、中でも、熱伝導性が良い窒化アルミニウムを用いるのが好ましい。このサブマウント3の上面には、上面前半部分に個別電極6、7を左右に区分けして形成し、上面後半部分に共通電極8を個別電極6、7に跨るような長さをもって形成している。このサブマウント3の下面には、下面を覆うように下面電極9を形成している。

【0014】前記サブマウント3には、その上下を貫通するように金属ビアホール10を形成している。この金属ビアホール10は、サブマウント内に形成したスルーホールを金属で充填したもので、モリブデン、タングステン、金、銀、銅、ニッケルなどの金属を充填金属として用いることができる。この金属ビアホール10は、共通電極8と下面電極9の電気的な接続を行なうために、共通電極8と平面的な重なりを持った位置に形成している。このサブマウント3は、金錫、鉛錫等の半田材を用いてステム2の所定位置に固定される。

【0015】前記半導体レーザ素子4は、共通の基板に形成した複数の発光領域を溝によって分離することにより形成した複数（この例では2つ）のレーザ発光部4a、4bを一体に備えるモノリシックタイプの素子で、共通基板が上に位置し、発光領域が下に位置するジャンクションダウンの形態で用いられている。このレーザ素子4の共通基板側の一方の面には、共通電極11が形成され、反対側の面にはレーザ発光部4a、4bに対応した個別電極12、13を形成している。この半導体レーザ素子4は、その個別電極12、13がサブマウント3の個別電極6、7と対面するように位置決めされ、金錫、鉛錫等の半田材を用いてサブマウント3の上面に固定される。

【0016】上記のようにステム2上に固定されたサブマウント3、このサブマウント3上に固定された半導体レーザ素子4に対して、金線を用いたワイヤボンダ配線14が施される。まず、サブマウント3の個別電極6とリードピン5の間にワイヤボンダ配線14aが施され、個別電極7とリードピン5の間にワイヤボンダ配線14bが施される。また、レーザ素子4の共通電極11とサブマウント3の共通電極8の間にワイヤボンダ配線14cが施される。

【0017】ここで、ワイヤボンダ配線14cは、半導体レーザ素子4の光軸X1、X2をワイヤボンダ配線14cが遮らないように光軸X1、X2の上方を迂回して配置している。そのために、ワイヤボンダ配線14cと共通電極8の接点を、光軸X1、X2との平面的な重なりを避けて共通電極8の左右方向（光軸X1と直交する方向）の端に配置している。共通電極8に対するワイヤボンダは、金属ビアホール10の真上に位置するように行なっても良いが、この実施例では、共通電極8と金属ビアホール10の接触状態に前記ワイヤボンダが悪影響

## 4

を与えないように、金属ビアホール10との平面的な重なりを避けて、共通電極8に対するワイヤボンダ配線を行なっている。

【0018】また、前記金属ビアホール10の上に位置する電極8の表面は、金属ビアホール10の伸縮などの影響を受けて凸凹面となりやすく、この凸凹面が後方レーザ光に乱反射などの悪影響を与える可能性が有る。そこで、金属ビアホール10も光軸X1、X2との平面的な重なりを避けて共通電極8の左右方向の端に配置している。

【0019】上記構成の半導体レーザ装置は、リードピン5、5に選択的に所定の電圧を印加することによって動作を開始する。すなわち、リードピン5に駆動電圧を加えると、ワイヤボンダ配線14a、個別電極6、12、レーザ発光部4a、共通電極11、ワイヤボンダ配線14c、共通電極8、金属ビアホール10、下面電極9、ステム2を通る経路で電流が流れて光軸X1に沿ったレーザ光がレーザ発光部4aから出力する。レーザ発光部4bも同様で、リードピン5、ワイヤボンダ配線14bを経た経路で電流が流れて光軸X2に沿ったレーザ光がレーザ発光部4bから出力する。レーザ素子4の前方レーザ出力に比べて低出力の後方レーザ出力は、共通電極8の上方空間を通してモニター用の受光素子（図示せず）に入射する。ここで、共通電極8は、光軸X1、X2と平面的に重なる寸法が同じになるように、左右方向に同一の幅を持って形成しているため、共通電極8による後方モニター用光の反射状態を各レーザ発光部4a、4bで共通な状態に保つことができる。

【0020】また、サブマウント3の同一面上に個別電極6、7と共通電極8を配置しているため、半導体レーザ素子4の最上部に位置する電極11に対するワイヤボンダ配線14cの引き回し距離を短く設定することができる。加えて、絶縁性サブマウント3の上下を金属ビアホール10によって貫通して共通電極8とステム2との導通を図っているため、ワイヤボンダ配線14の接触事故の発生を未然に防止することができる。また、同一面上に電極6、7、8を形成しているため、検査針を当てての通電テストを事前に行なって半導体レーザ素子4の特性検査を行ない易くすることができる。

【0021】上記実施例は、サブマウント3として絶縁性の材料を用い、その上下の導通を金属ビアホール10を用いて行なう場合を示したが、サブマウントの上下の導通を図るためにサブマウント材料に導電性のものを用いても良い。例えばサブマウントとして良導電性のシリコンや金属を材料として用いることができ、この場合の半導体レーザ装置は、図3に示すような構成となる。

【0022】すなわち、導電性材料からなるサブマウント20の上面前半部には絶縁膜21が形成され、この絶縁膜21の上に、個別電極6、7が形成される。サブマウント20の前記絶縁膜21が形成されていない領域が

10

20

30

40

50

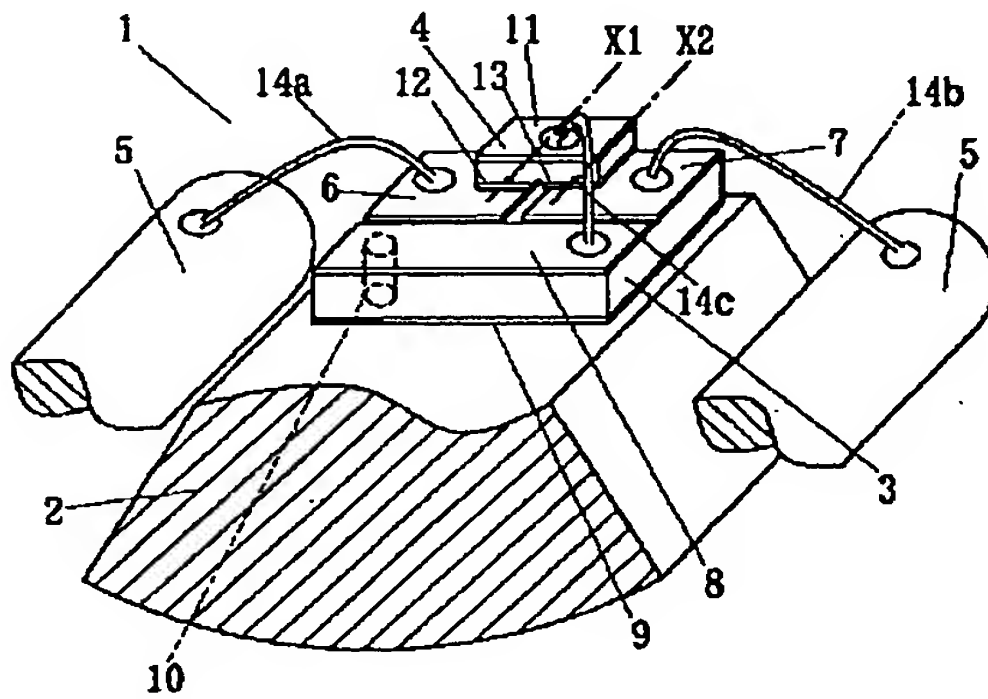
5

共通電極 8 として機能する。下面電極は設けても良いが、共通電極 8 と同様にサブマウント 20 の下面自体を前記電極 9 として機能させる場合は省略することができる。その他の構成は、図 1、2 に示した先の実施例と同様の構成とすることができる。

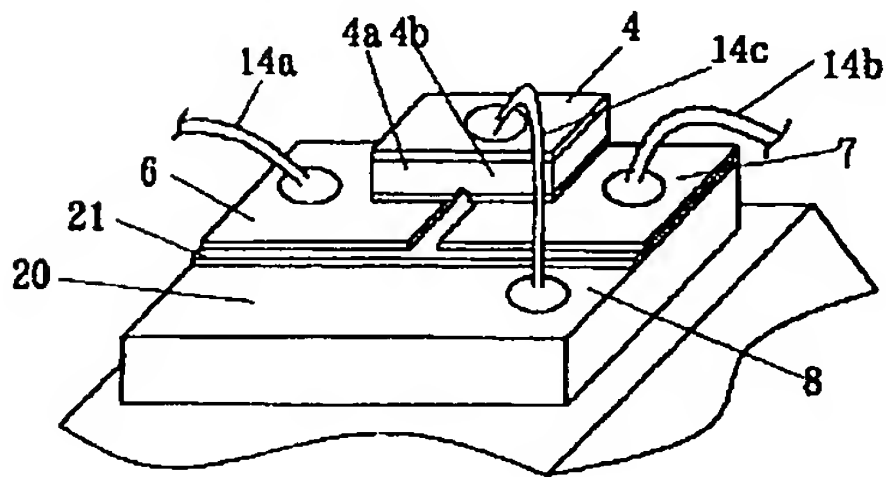
【0023】

【発明の効果】 以上のように本発明によれば、ワイヤボンダ用の配線の引き回し長さを短く設定でき、配線の接触による短絡事故の発生を防止することができる。また、ステムの加工工数の削減や形状の小型化を図ることができる。また、複数のレーザ発光部の出力状態を均一化して光学特性の安定化を図ることができる。

【図 1】



【図 3】



6

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例を示す要部斜視図である。

【図 2】 サブマウント周辺部分の拡大図である。

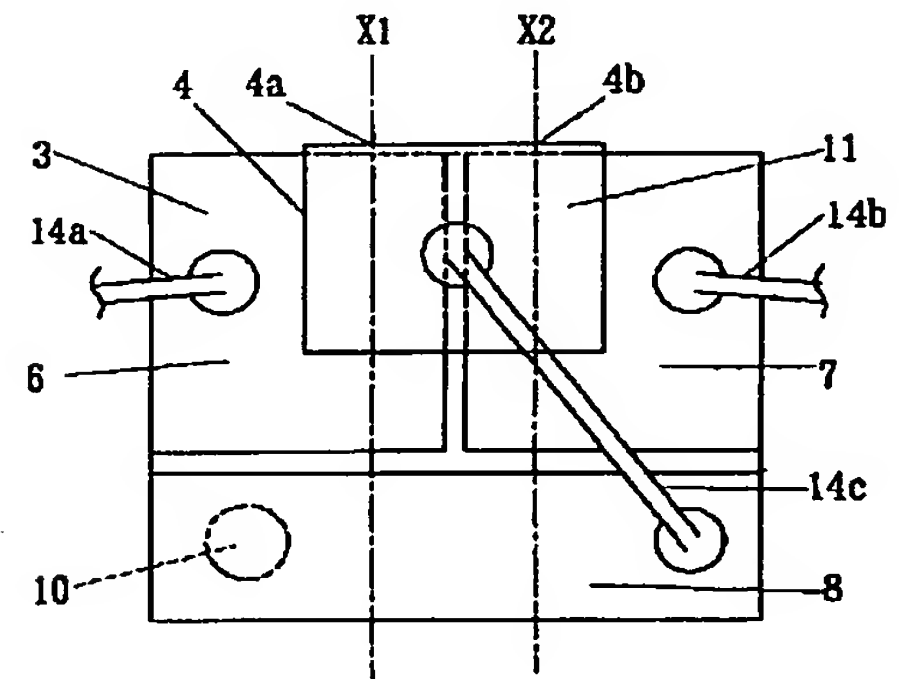
【図 3】 本発明の他の実施例を示す要部斜視図である。

【図 4】 従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 半導体レーザ装置
- 2 ステム
- 3 サブマウント
- 4 半導体レーザ素子
- 10 金属ビアホール

【図 2】



【図 4】

